

# ESTUDO DAS PASSAGENS MOLHADAS À JUSANTE DA BARRAGEM DO CASTANHÃO-CE E POSSÍVEIS ALTERAÇÕES NA DINÂMICA FLUVIAL

## ESTUDO DAS PASSAGENS MOLHADAS À JUSANTE DA BARRAGEM DO CASTANHÃO-CE E POSSÍVEIS ALTERAÇÕES NA DINÂMICA FLUVIAL

Cavalcante, A.A.<sup>1</sup>; Bezerra, M.B.<sup>2</sup>; Coelho, G.K.S.<sup>3</sup>; Baltazar, J.J.<sup>4</sup>;

<sup>1</sup>UECE *Email*:andrea.cavalcante@uece.br;

<sup>2</sup>UECE *Email*:dbrytto@hotmail.com;

<sup>3</sup>UECE *Email*:gerliane.kelly@aluno.uece.br;

<sup>4</sup>UECE *Email*:joab.18@hotmail.com;

### RESUMO:

Este trabalho propõe analisar as interferências das passagens molhadas (PM) na dinâmica fluvial do médio-baixo curso do rio Jaguaribe no Ceará. Foram realizados trabalhos de campo para coleta de dados de perfis topográficos no canal e áreas a montante das PM, além da caracterização das passagens molhadas. Os resultados apontaram que a espacialização das PMs está entre as principais variáveis que influenciam na dinâmica fluvial.

### PALAVRAS

*Dinâmica*

*Fluvial;*

*Barragem;*

### CHAVES:

*Semiárido*

### ABSTRACT:

This research aims to analyze the interference of wet dams (PM) in the fluvial dynamics of the middle-lower course of the Jaguaribe river, State of Ceará. Field work for data collection of topographic profiles in the channel and the upstream areas of the PM were performed, as well as characterizing of the wet dams. The results showed that the spatial distribution of the PMs are among the main variables that influence the fluvial dynamics.

### KEYWORDS:

*Fluvial*

*Dynamic;*

*Dams;*

*Semi-arid*

### INTRODUÇÃO:

A importância dos estudos sobre os ambientais fluviais perpassa pela relevância dessas áreas para as atividades da sociedade bem como pelo cenário atual de degradação que os mesmos se encontram decorrentes do uso exacerbado e desordenado que tem sido feito ao longo dos últimos séculos. Guerra e Cunha (1994) corroboram com essa ideia ao afirmarem que as atividades humanas têm aumentado a sua influência sobre as bacias de drenagem e, por conseguinte, sobre os canais constituintes (GUERRA & CUNHA, 1994). Devido a essa contraditória associação entre importância e mau uso é que existe uma preocupação muito grande em estudar esses ambientes. Contudo, apesar dos maiores problemas estarem nos países subdesenvolvidos, à realização de estudos sobre os ambientais fluviais são mais frequentes em países desenvolvidos. No Brasil, os estudos se concentram essencialmente nas bacias de porte maior como a do Amazonas, do Paraná,

## ESTUDO DAS PASSAGENS MOLHADAS À JUSANTE DA BARRAGEM DO CASTANHÃO-CE E POSSÍVEIS ALTERAÇÕES NA DINÂMICA FLUVIAL

do Araguaia e na do São Francisco (CAVALCANTE, 2012). No semiárido brasileiro as pesquisas são mais escassas que, associadas às características hidrológicas desfavoráveis da região, há uma necessidade de estudos mais aprofundados. No Ceará, apesar da Bacia do Rio Jaguaribe ser foco de muitos trabalhos quando comparada à outras bacias do Estado, ainda existe forte carência de estudos na área de impactos de barramentos, especialmente, os de pequeno porte. Somente no Estado cearense, de acordo com Menescal et al. (2001; 2004), a quantidade de açudes chega a aproximadamente 30.000, sendo alguns com mais de 100 anos. Levando em conta toda a rede de drenagem, é significativa também a quantidade de passagens molhadas que, em menor proporção, considerando os efeitos isolados, também irá contribuir para desencadear processos morfodinâmicos. Deste modo, este trabalho engloba as bacias do médio e baixo Jaguaribe visando o entendimento dos processos fluviais desencadeados pelos sucessivos barramentos constituídos na forma de passagens molhadas.

### **MATERIAL**

### **E**

### **MÉTODOS:**

Foram realizadas duas campanhas de campo (setembro/2013 e abril/2014) para coleta de dados de perfis do canal e das passagens molhadas. Foram realizados quatro (4) perfis no canal, sendo um destes realizado pela primeira vez. Os perfis a montante das passagens molhadas (PMs) foram realizados em oito (8) passagens molhadas, obedecendo critérios de distribuição espacial e tipo de material da PM (Figura 1). Ressalta-se que foram escolhidas apenas PMs de concreto, haja vista a continuidade de trabalhos futuros. Além disso, foi feita a caracterização das passagens molhadas dispostas ao longo da área em estudo, no que se refere: a localização, estado de conservação, tamanho, lâmina d'água da passagem molhada, frequência de rompimento, constituição física (alvenaria, entulho) número de comportas ou manilhas, entre outros. Também foi avaliado o estado de conservação das Áreas de Proteção Permanente (APP's) do entorno dos barramentos, assim como os principais usos desenvolvimentos sobre as margens. A seleção das variáveis foi feita considerando a dinâmica dos canais fluviais com ênfase aos canais impactos por barramentos e, portanto, priorizou-se a coleta de informações que pudessem dar uma resposta satisfatória e objetiva para o entendimento do comportamento dos processos fluviais a partir da interferência dos barramentos ora estudados. Todas essas variáveis foram organizadas em uma ficha de campo que posteriormente foram trabalhadas em um banco de dados em ambiente GIS. Posteriormente os dados foram correlacionados a fim de traçar as possíveis indicativos de alterações fluviais sob influências das passagens molhadas.

### **RESULTADOS**

### **E**

### **DISCUSSÃO:**

Ao longo da área estudada foram mapeadas 34 passagens molhadas (PMs), entre estas subdivididas em PMs de concreto, de madeira, de barro e concreto/barro (Figura 2). Foi observado também que boa parte das passagens molhadas durante o período de chuvas são destruídas, devido ao aumento do nível do rio Jaguaribe, sendo necessária a recuperação das mesmas, principalmente as constituídas de barro e restos de entulho da construção civil. Os barramentos (PMs) em concreto dispostos pela área de estudo não seguem uma padronização de escoamento da água, sendo observados quatro tipos: manilha, pilar, comporta e não vazada. Isto pode comprometer a passagem da água e, principalmente, de sedimentos a montante do barramento, contribuindo decisoriamente na dinâmica sedimentológica do canal fluvial. Outro fator que merece destaque é a distribuição geográfica das passagens molhadas ao longo do canal. As mesmas se encontram dispostas bem próximas uma das outras. Tal aproximação pode trazer sérias mudanças na dinâmica fluvial do rio Jaguaribe a longo prazo devido a retenção de

## ESTUDO DAS PASSAGENS MOLHADAS À JUSANTE DA BARRAGEM DO CASTANHÃO-CE E POSSÍVEIS ALTERAÇÕES NA DINÂMICA FLUVIAL

sedimentos a montante destes barramentos. Das análises realizadas observou-se que dos oito municípios, Russas é o que possui o maior número de passagens molhadas com dez no total, ficando bem a frente de Itaiçaba com apenas uma, sendo o município com menor quantidade. No Quadro 1 pode ser observada a quantidade de passagens molhadas por município, o comprimento do rio e a distância média entre as passagens por município. Por outro lado, também observou-se que o município de Limoeiro Norte aparece que com um número também considerável de passagens molhadas totalizando sete ao longo do trecho, sendo três no rio Quixeré e quatro no rio Jaguaribe. O trecho que compreende as dez passagens molhadas de Russas delimitado pelas passagens de Flores (montante) e a do Barro Vermelho (jusante) apresenta um cenário bastante degradado com relação à conservação da vegetação ciliar, além da presença significativa de bancos arenosos e o acúmulo de entulhos nas margens e no leito do canal. Com relação aos perfis observou-se que os perfis 1 e 4, ambos realizados a jusante da PM, nota-se que o perfil (1) vem mostrando tendência mais erosiva ao longo dos anos. Já o perfil (4) revela justamente o contrário, apresentando forte tendência ao assoreamento (Figura 4). Neste, as amostras demonstraram forte presença de material mais fino (silte) para as margens, e areia média para o leito molhado. Em campo foi possível perceber o canal fortemente assoreado pela facilidade da realização da medição (nível da água abaixo dos joelhos). Uma das justificativas para o assoreamento pode estar relacionado ao forte uso de margens, tanto para captação, como para irrigação e carnicultura. Ambos os perfis (1 e 4) revelam também semelhança na largura e profundidade. Já o perfil 2, mostra boa delimitação de canal, com profundidade de aproximadamente 5 m e largura de 250 m. O perfil (3) mostrou menor profundidade entre os quatro, bem como o mais descaracterizado. Trata-se do canal esquerdo do rio Jaguaribe, o qual recebe as águas do Banabuiú, que na atualidade encontra-se bastante degradado (Figura 4). Em termos gerais, analisando o trecho (Castanhão à Itaiçaba) na sua totalidade, o mesmo apresenta um estado de conservação da vegetação ciliar bastante comprometido. Do total das 34 PMs analisadas, em 10 destas (29,4%) observou-se que a mata ciliar adjacente encontra-se parcialmente conservada. É importante destacar, que mesmo nessas áreas parcialmente conservadas os limites das Áreas de Preservação Permanente (APP) não são obedecidos. Para os resultados encontrados nos perfis a montante das PMs verificou-se que os perfis 4, 5, 8 e 9, quando comparados com os de anos anteriores demonstraram variação, porém sem apresentar fortes alterações no período como um todo. Tudo indica que ocorre forte mobilização de sedimentos em períodos chuvosos, mas estes acabam se acomodando na área a montante do barramento.

# ESTUDO DAS PASSAGENS MOLHADAS À JUSANTE DA BARRAGEM DO CASTANHÃO-CE E POSSÍVEIS ALTERAÇÕES NA DINÂMICA FLUVIAL

Figura 1.

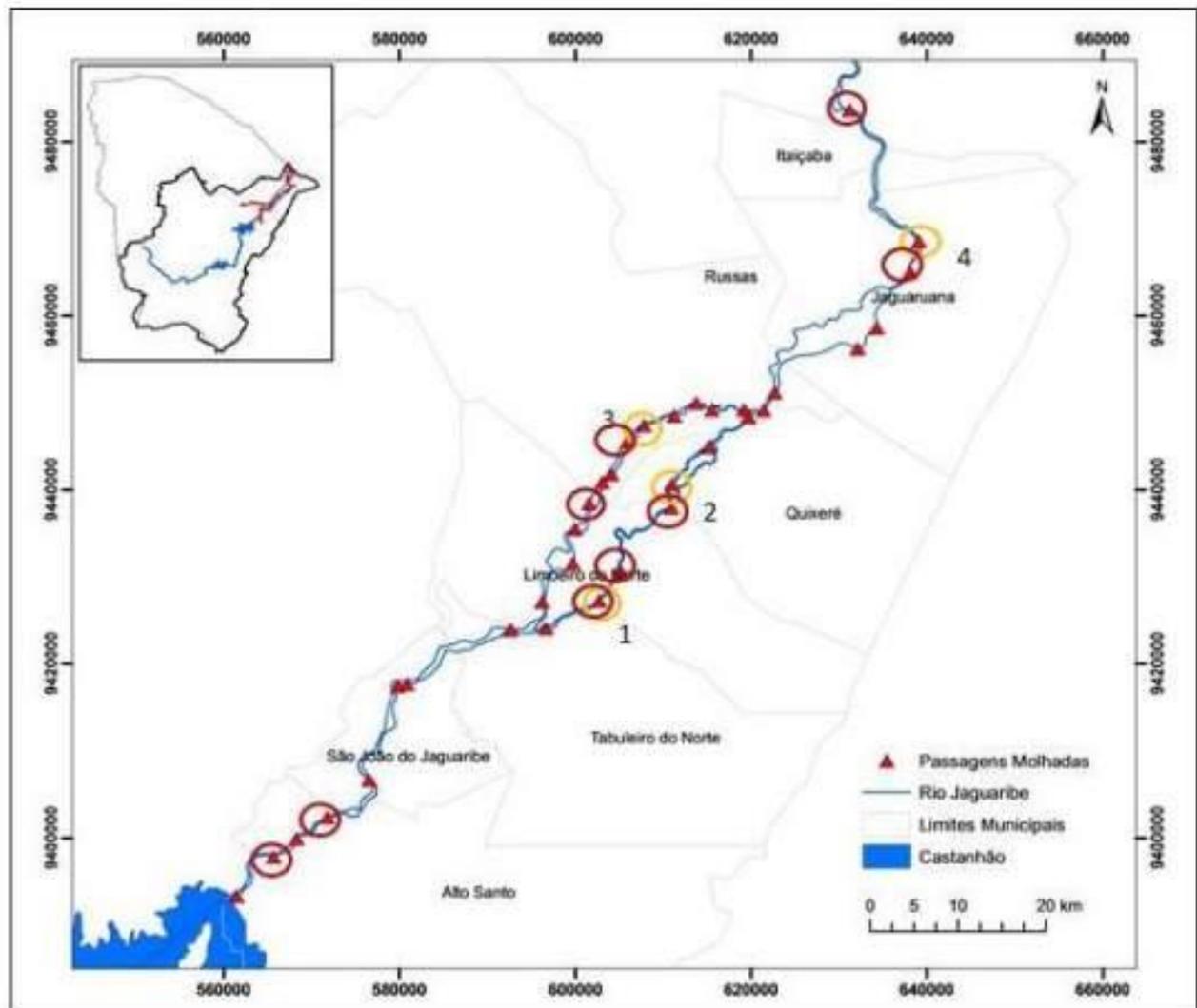


Figura 1 – Distribuição das PMs no médio baixo Jaguaribe. Círculos laranja mostram os locais onde foram realizados os perfis de canal. 1) Pedrinhas; 2) Sucurujuba; 3) Jardim São José; 4) São José. Círculos vermelhos representam os locais de perfis à montante das PMs.

# ESTUDO DAS PASSAGENS MOLHADAS À JUSANTE DA BARRAGEM DO CASTANHÃO-CE E POSSÍVEIS ALTERAÇÕES NA DINÂMICA FLUVIAL

Figura 2

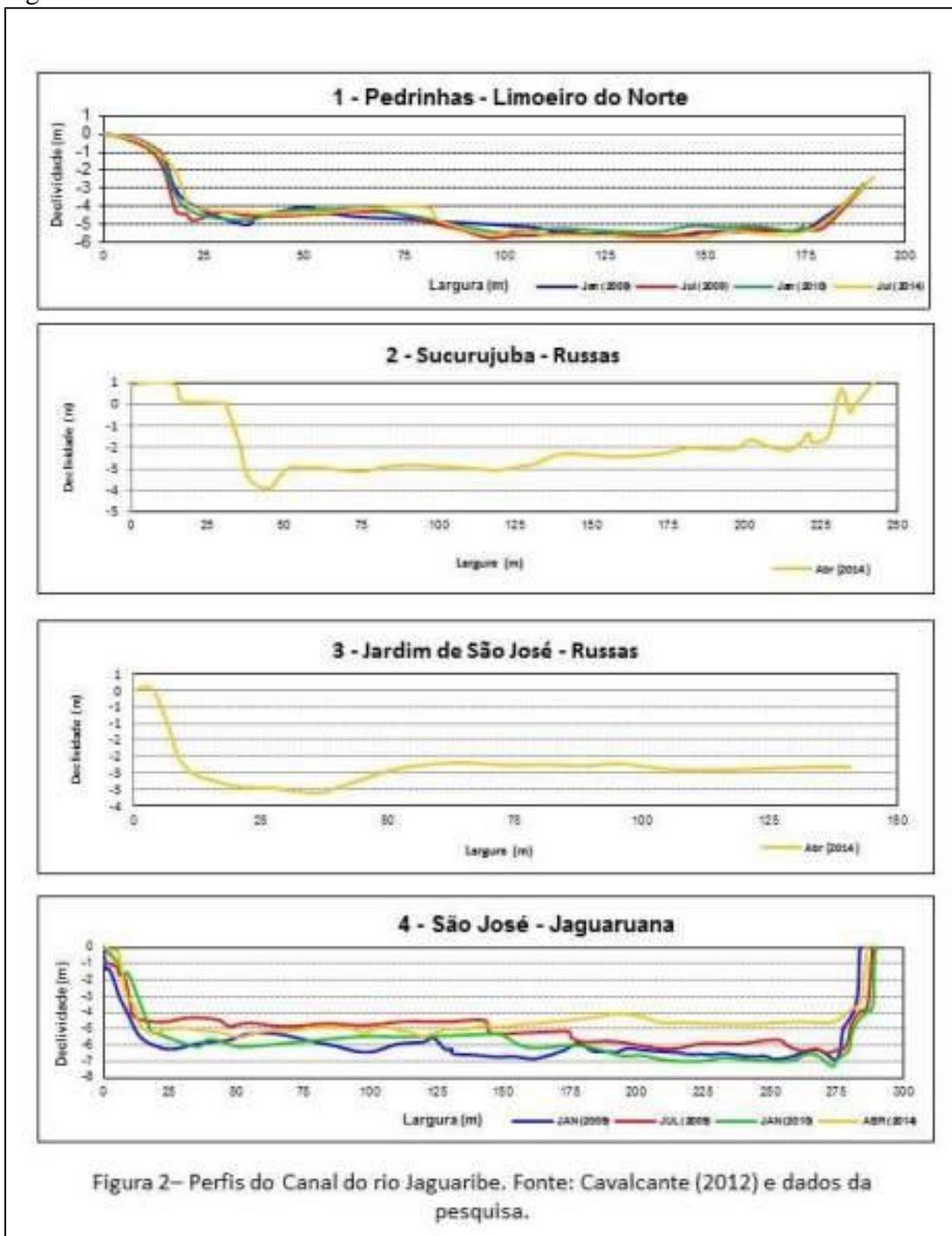


Figura 2– Perfis do Canal do rio Jaguaribe. Fonte: Cavalcante (2012) e dados da pesquisa.

Perfis do Canal do rio Jaguaribe. Fonte: Cavalcante (2012) e dados da pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES

Ambientes fluviais semiáridos carecem cada vez mais de estudos para análise mais precisa de seus comportamentos. As análises demonstradas nessa pesquisa ressaltaram a importância do acompanhamento em campo para averiguação dos processos atuantes. A pesquisa demonstrou que a espacialização das 34 passagens molhadas foi o principal fator influenciador de determinados processos da dinâmica fluvial. Com uma distância média de 7,6 quilômetros entre as PMs em toda a área de estudo, sobressaíram com menor interferência às áreas em que estão instaladas as passagens molhadas relativamente mais

## FINAIS:

## ESTUDO DAS PASSAGENS MOLHADAS À JUSANTE DA BARRAGEM DO CASTANHÃO-CE E POSSÍVEIS ALTERAÇÕES NA DINÂMICA FLUVIAL

isoladas das demais. É evidente que todas as outras variáveis, como a classificação em vazadas e não vazadas, a presença de bancos arenosos, o estado de conservação da mata ciliar, tipo atividade desenvolvida etc, tiveram seu papel para entender como se encontra o cenário atual da área em relação à presença das passagens molhadas.

### AGRADECIMENTOS:

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP, pela concessão de bolsa de Iniciação Científica e pelo apoio através do Projeto “O rio Jaguaribe e as Passagens molhadas no semiárido cearense: interferências na dinâmica fluvial e socioambiental”. À Universidade Estadual do Ceará – UECE, também pela concessão de bolsa de Iniciação Científica.

### REFERÊNCIAS

### BIBLIOGRÁFICA:

- BEZERRA, Marcos de Brito. Impactos de passagens molhadas na morfodinâmica fluvial do baixo curso do rio Jaguaribe: uma análise a partir da barragem das pedrinhas em limoeiro do norte – Ceará. Fortaleza: UECE, 2010, 114p. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Estadual do Ceará, 2010.
- BEZERRA, Marcos de Brito. Passagens Molhadas e Alterações Fluviais no médio-baixo-Ce: utilizando geotecnologias como ferramenta de análise. Limoeiro do Norte. Trabalho de Conclusão de Curso. 2014.
- BRANDT, S. Anders. Classification of Geomorphological effects downstream of Dams. *Catena*, nº 40, p. 375 – 401, 2000.
- CARVALHO, A.H. Passagens Molhadas e Dinâmica Fluvial no Rio Jaguaribe: uma Análise a partir da Passagem Molhada João Serafim, Jaguaruana – Ceará. Limoeiro do Norte. Trabalho de Conclusão de Curso. 2013.
- CAVALCANTE, Andrea Almeida; CUNHA, Sandra Baptista da. Morfodinâmica fluvial em áreas semiáridas: discutindo o vale do rio Jaguaribe-Ce-Brasil. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v.13, n.1, (Jan-Mar) p.39-49, 2012.
- CAVALCANTE, Andrea Almeida. Morfodinâmica fluvial em áreas semiáridas: o Rio Jaguaribe a jusante da Barragem do Castanhão – Ceará – Brasil. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2012. 249p. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em geografia. Niterói, 2012.
- CARVALHO, N. de O.; CUNHA, S. B. da. Estimativa de Carga Sólida do Rio Amazonas e seus principais Tributários para a Foz e Oceano: Uma Retrospectiva. *A água em revista*. Ano VI, no10, jun/1998.
- CUNHA, Sandra Baptista da. Impactos das obras de engenharia sobre o ambiente biofísico da bacia do rio são João (Rio de Janeiro – Brasil). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1995. 378p. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Geografia - IGEO, Rio de Janeiro, 1995.
- CUNHA, S.B. da. Bacias Hidrográficas. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.). *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p. 229-272.
- CUNHA, S.B. da. Geomorfologia Fluvial. In: CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T. (orgs.) *Geomorfologia exercícios técnicas e aplicações*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. p. 157-189.
- CUNHA, S.B. da. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. (orgs.) *Geomorfologia uma Atualização de Bases e Conceitos*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand

ESTUDO DAS PASSAGENS MOLHADAS À JUSANTE DA BARRAGEM DO  
CASTANHÃO-CE E POSSÍVEIS ALTERAÇÕES NA DINÂMICA FLUVIAL

- Brasil, 1995b. p. 211-252.
- LIMA, G.O. Alterações Físico-Naturais pela Inserção de Passagens Molhadas no Rio Quixeré: o Caso do Córrego de Areia. Limoeiro do Norte. Trabalho de Conclusão de Curso. 2013.
- SOUZA, Célia Alves de. Dinâmica das margens do rio Paraguai entre a cidade de Cárceres e a Estação Ecológica da Ilha de Taiamã- MT. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro, 2004.
- SOUZA, M. J. N. de et al. Diagnóstico geoambiental do Baixo Jaguaribe. In: ROSA, Morsyleide de Freitas et al. Gestão sustentável no baixo Jaguaribe. Fortaleza: Embrapa Agropecuária Tropical, 2006. Pág. 25-45.
- SUGUIO, K. Introdução a Sedimentologia. São Paulo: Edgard Blücher, Ed. da Universidade de São Paulo, 1973.
- SUGUIO, K.; BIGARELLA, J.J. Ambientes Fluviais. 2ª ed. – Florianópolis: Editora da UFSC: Editora da Universidade Federal do Paraná, 1990. 183p.